



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 15 220 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 02 C 18/40**  
B 02 C 18/18  
B 02 C 18/44

⑳ Aktenzeichen: 100 15 220.1  
㉔ Anmeldetag: 27. 3. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 4. 10. 2001

**DE 100 15 220 A 1**

㉚ Anmelder:

EuRec Technology GmbH Entsorgungsanlagen,  
36460 Merkers, DE

㉛ Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

㉞ Erfinder:

Kottmann, Norbert, 36277 Schenklengsfeld, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Zerkleinerungsvorrichtung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen, welche im Bodenbereich eines Aufgabetrichters angeordnet sind, wobei an den Wellen umfangsseitig scheibenförmige, gegenseitig versetzte Werkzeugträger zur Aufnahme von Reiß- und Ausräumelementen befestigt sind und die an den Wellen befestigten scheibenförmigen Werkzeugträger sich radial erstreckende Arme mit dazwischen befindlichen Rücksprüngen aufweisen, wobei am radialen Außenende der Arme in Wellendrehrichtung erstreckend jeweils Verschleißeinsätze angeordnet sind. Erfindungsgemäß sind im Inneren des Aufgabetrichters im Bereich der durch die Wellenachsen aufgespannten Ebene beidseitig der Wellen mit Werkzeugträgern diesen benachbart und in die Werkzeugträgerabstände eintauchend Ausräum- und Reißzinken, mindestens teilweise mit Reißhaken befestigt, wobei durch die Werkzeugträger und die seitlichen Ausräum- und Reißzinken seitliche Zerkleinerungszonen gebildet sind und hierfür die Hauptdrehrichtung der Wellen zum Aufgabetrichter gewählt ist.

**DE 100 15 220 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen, welche im Bodenbereich eines Aufgabetrichters angeordnet sind, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Doppelwellen-Zerkleinerungsvorrichtungen mit mechanisch wirkenden Reiß- und Ausräumelementen gehören zum bekannten Stand der Technik.

[0003] Beispielsweise sei hier auf das deutsche Gebrauchsmuster G 91 10 457.2 verwiesen. Die dort gezeigte Zerkleinerungsvorrichtung besitzt einen trichterartigen Behälter, in dessen Auslaßbereich zwei zueinander parallele Brecherwalzen gelagert sind, die gegenläufig angetrieben werden können.

[0004] Die Brecherwalzen derartiger Zerkleinerungsvorrichtungen sind in verschiedener Weise aufgebaut, wobei stets das Grundprinzip darin liegt, am Außenumfang der Brecherwalzen hervorstehende Elemente auszubilden, wobei diese Elemente ineinandergreifen. Auf diese Weise wird das zwischen den Walzen gelangende Gut von den an den Walzen befindlichen Elementen ergriffen und zum Walzenspalt transportiert und zerkleinert.

[0005] Grundsätzlich besteht bei derartigen Zerkleinerungsvorrichtungen das Problem, daß die Brecherwalzen entweder die zu zerkleinernden Gegenstände nicht ausreichend trennen können oder daß die Brecherwalzen durch die sich beim Zerkleinern ergebenden Bruchstücke verstopfen und sich zusetzen. Derartige Schwierigkeiten sind dann insbesondere relevant, wenn Mischstoffe zum Einsatz kommen.

[0006] Bei dem erwähnten Gebrauchsmuster G 91 10 457.2 soll das Zerkleinerungsverhalten dadurch verbessert werden, daß die Brecherwalze einen zylindrischen Grundkörper aufweist, an welchem mehrere, zueinander beabstandete Scheibenelemente befestigt sind, an deren Umfangsbereich wiederum mehrere Brecherelemente angebracht werden. Die Brecherelemente sollen in bezug auf die Längsachse der Brecherwellen gegeneinander versetzt angeordnet werden, so daß die Brecherelemente jeweils in gegenüberliegende Zwischenräume benachbarter Brecherwalzen eingreifen, um die Zwischenräume von zerkleinerten Partikeln zu reinigen, d. h. ein Ausräumen vorzunehmen. Das bekannte Brecherelement soll plattenförmig ausgebildet und im wesentlichen in einer Tangentialebene des Scheibenelements angeordnet werden. Durch eine schräge Ausgestaltung des Brecherelements selbst soll sich eine linienförmige Krafteinwirkung auf das zu zerkleinernde Gut ergeben, wobei die radial innenliegende Seite des Brecherelements zu einer Quetschbewegung des Gutes in den Walzenspalt hinein führt. Zusätzlich soll zur Verbesserung des Zerkleinerungsvorgangs das Brecherelement an der Vorderseite mit schneidenartigen Abschrägungen versehen sein. Damit das Brecherelement die entsprechenden Kräfte aufnehmen kann, wird gemäß bekanntem Gebrauchsmuster hervorgehoben, daß es notwendig ist, zusätzliche Stützelemente oder Stützkörper vorzusehen. Die Stützkörper sind bezüglich der Arbeitsdrehrichtung der Brecherwalze vor dem Brecherelement anzuordnen. Durch eine schneidenartige Formgestaltung des Stützkörpers soll dieser auch das Zerkleinern verbessern.

[0007] Beim bekannten Stand der Technik sind die einzelnen Brecherelemente benachbarter Scheiben vorzugsweise in Umfangsrichtung versetzt angeordnet, so daß sich bei einer Seitenansicht der Brecherwalze eine spiralförmige Ausbildung der einzelnen Brecherelemente einstellt.

[0008] Bei der bekannten Zerkleinerungsvorrichtung sind

die Brecherwalzen in bevorzugter Weise in beide Drehrichtungen antreibbar. Hinsichtlich des durch die Brecherwalzen gebildeten Walzenspalts werden die Walzen in Arbeitsdrehrichtung aufeinander zu bewegt. In dem Fall, wenn ein Werkstück bzw. zu zerkleinerndes Gut zwischen oder von den Walzen eingeklemmt ist, wird auf eine Gegendrehrichtung umgeschaltet, um auf diese Weise den Walzenspalt frei zu arbeiten.

[0009] Es hat sich gezeigt, daß bekannte Zerkleinerungsvorrichtungen allein im Walzenspalt eine Zerkleinerung des aufgegebenen Gutes ermöglichen, wobei die oft und wiederholte Notwendigkeit des Umschaltens der Drehrichtung zum Ausräumen bei drohender Verstopfung des Walzenspalts zu einer geringeren Produktivität beim Einsatz derartiger Zerkleinerer führt. Demnach ist also die beim Bekannten gegebene Trennung zwischen Arbeitsdrehrichtung der Zerkleinerungswellen und Reversierdrehrichtung zum Ausräumen des Walzenspalts nachteilig, da auf diese Weise ein Reduzieren der Durchsatzleistung eintritt und der Energieeintrag pro Gutzugabe in unerwünschter Weise verringert wird.

[0010] Bei der Zerkleinerungsvorrichtung gemäß Stammanmeldung nach EP 99 120 794.5 wird von zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen ausgegangen, welche im Bodenbereich eines Aufgabetrichters angeordnet sind. An den Wellen sind umfangsseitig scheibenförmige, gegenseitig versetzte Werkzeugträger zur Aufnahme von Reiß- und Ausräumelementen befestigt. Die an den Wellen befestigten scheibenförmigen Werkzeugträger weisen sich radial erstreckende Arme mit dazwischen befindlichen Rücksprüngen auf, wobei am radialen Außende der Arme sich in Wellendrehrichtung erstreckend jeweils Verschleißeinsätze angeordnet sind. Bei dieser Zerkleinerungsvorrichtung wird im Unterschied zum bis dahin bekannten Stand der Technik auf eine Zerkleinerung in beiden Drehrichtungen zurückgegriffen, so daß auch in dem Fall, wenn sich ein mittlerer Zerkleinerungsbereich, nämlich derjenige zwischen den Walzen zusetzt oder eine solche Gefahr des Zusetzens besteht, der Zerkleinerungsvorgang in seitlichen, den Walzen benachbarten Bereichen fortgesetzt oder von diesen Bereichen übernommen wird.

[0011] Insbesondere beim Zerkleinern von Kunststoff-Folien, hier wiederum Landschaftsfolien, treten jedoch folgende Probleme auf. Vorgenannte Folien werden bisher in Rotorschern oder mit Messern besetzten Wellen in Stücke geschnitten. Um zu hohe Reibungskräfte und damit verbundene Reibungswärme zu vermeiden, sind exakte Messersitze und sehr scharfe Schnittkanten zwingend erforderlich. In dem Fall, wenn Landschaftsfolien mit derartigen Scheren zerschnitten werden, kommt es durch anhaftenden Sand, Erde, Erdrich und so weiter zu einem sehr hohen Werkzeugverschleiß, wobei auch Bruchschäden durch eingewinkelte Steine nicht ausgeschlossen sind. Darüber hinaus muß die entstehende Wärme abgeführt werden, da ansonsten die Gefahr der Verklebung der Folie oder Brandgefahr besteht. Weiterhin hat sich gezeigt, daß bei der bekannten Technik die an den Landschaftsfolien anhaftenden organischen Materialien während des Zerkleinerungsvorgangs nicht oder nur unbefriedigend von der Folie gelöst und damit getrennt werden.

[0012] Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine Zerkleinerungsvorrichtung insbesondere für Kunststoff-Folien, hier wiederum Landschaftsfolien, anzugeben, wobei die Vorrichtung sowohl ein befriedigendes Zerkleinern der Folie als auch ein Abtrennen anhaftender organischer Materialien oder dergleichen ermöglicht und wobei der Mengendurchsatz pro Zeiteinheit bei möglichst geringem Energieeintrag verbessert werden kann.

[0013] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einer Zerkleinerungsvorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie der speziellen vorgeschlagenen Verwendung gemäß Patentanspruch 10.

[0014] Gemäß dem Grundgedanken der Erfindung wird eine an sich bekannte Zweiwellen-Zerkleinerungsvorrichtung mit scheibenförmigen Werkzeugträgern hinsichtlich der Ausräum- und Reißzinken, aber auch der Reißwerkzeuge selbst modifiziert, wobei die primären Zerkleinerungszonen seitlich zwischen den Wellen und dem Aufgabetrichter gebildet sind und hierfür die Hauptdrehrichtung der Wellen zum Aufgabetrichter gewählt ist.

[0015] Es wird demnach das aufzugebene, zu zerkleinernde Material im Regelfall nicht in die Mitte zwischen den Wellen eingezogen, sondern nach außen transportiert, so daß z. B. aufgewickelte bzw. gepreßte und derart angelieferte Kunststoff-Ballen zwischen die Werkzeuge fallend, aufgerissen und zerteilt werden.

[0016] Der Aufgäbe- oder Einfülltrichter ist so beschaffen, daß das eingefüllte und zugeführte Material in den gesamten Zerkleinerungsbereich gelangt und direkt auf bzw. zwischen die Werkzeugträger mit Werkzeugköpfen gelangt. Durch das Eigengewicht der aufgegebenen Gebinde wird ein entsprechender Druck ausgeübt, so daß das zu zerkleinernde Material gegen die Werkzeugköpfe unter Druck gelangt bzw. zwischen die Köpfe eingedrückt wird, so daß das gewünschte Auseinanderreißen der Kunststoff-Ballen bzw. -Rollen gewährleistet ist.

[0017] Am unteren Ende bzw. in einer unteren Verlängerung des Aufgabetrichters sind spezielle Ausräum- und Reißzinken, mindestens teilweise mit Reißhaken versehen ausgebildet, wobei die Zinken in der Hauptdrehrichtung zum Reißen und Brechen geeignet sind und im Reversierbetrieb als Ausräumzinken fungieren.

[0018] Die Reißzinken weisen die vorerwähnten Reißhaken auf, wobei ein oder mehrere Reißhaken einem Zinken zugeordnet sein können. Die Reißhaken verhindern ein Durchrutschen der gegen die Zinken gepreßten Folie, wobei zusätzlich die Folie aufgerissen und massiv vorgeschädigt wird, wenn die Werkzeugträger mit Verschleißsätzen mit der vor ihnen liegende Folie die Zinkenzwischenbereiche durchfahren. Hierbei entsteht der gewünschte Reißeffekt, wobei nicht nur die Folienstücke vom Ballen oder von der Wickelrolle abgetrennt werden, sondern auch darüber hinaus eine definierte Korngröße gewährleistet ist.

[0019] Weiterhin sind erfindungsgemäß unterhalb der Wellen Tragbalken zur Aufnahme von Abstreifzinken angeordnet, wobei die Tragbalken mit einer auswechselbaren Trägerplatte verbunden sind, welche wiederum mit dem Gehäuse der Vorrichtung in mechanischkonstruktivem Kontakt steht.

[0020] Die Abstreifzinken sind mittig zu den seitlichen Ausräum- und Reißzinken positioniert. Dadurch, daß die Abstreifzinken eine geringere Breite als die Ausräum- und Reißzinken besitzen, ist ein nahezu kraftaufwandfreies Vorbeiführen mitgenommener Materialien in Hauptdrehrichtung möglich.

[0021] Aufgrund der Tatsache, daß die Arme des Werkzeugträgers und die dort befestigten Verschleißsätze eine unterschiedliche Länge besitzen, ergibt sich bei Rotation ein innerer und ein äußerer Wirkkreis mit unterschiedlicher Umfangsgeschwindigkeit und dadurch verbessertem Reißverhalten der Vorrichtung.

[0022] In Abhängigkeit vom zu zerkleinernden Material und/oder der Aufgabemenge kann der Abstand der Ausräum- und Reißzinken zu der jeweils benachbarten Welle variiert werden. Ebenso ist die Breite der Ausräum- und Reißzinken und damit der Abstand der Zinken zu den je-

weils in den Zinkenzwischenraum eintauchenden Arme variiert.

[0023] Die Arme werden zur Bildung von Werkzeugköpfen mit den erwähnten Verschleißsätzen versehen, wobei die Einsätze oder Aufpanzerungen eine verschiedene Gestalt besitzen können. Bevorzugt sichelförmige Aufpanzerungen in Hauptdrehrichtung dienen einem optimierten Mitnehmen und Zerreißen der Folien, wobei die in der Drehrichtung entgegengesetzt liegenden Bereiche der Verschleißsätze ein Wegrutschen oder Abstreifen der Folie bewirken.

[0024] Auf Reversierbetrieb ist belastungs- und/oder zeitabhängig umschaltbar, wobei die Umschaltung sowohl manuell als auch programmgesteuert erfolgen kann.

[0025] Wie bereits erläutert, drehen die bevorzugt hydraulisch oder elektrisch, vorzugsweise langsam laufend angetriebenen Werkzeugwellen in Hauptarbeitsrichtung gegen die äußeren Ausräum- und Reißzinken. Eingefülltes Material, z. B. Ballen mit Folien, aufgerollte Folien, aber auch loses Folienmaterial mit Anhaftungen wird in den Trichter aufgegeben. Durch das Eigengewicht der Aufgabematerialien werden Teile der Gebinde zwischen die in entgegengesetzter Richtung drehenden Werkzeugköpfe gedrückt und von diesen aufgerissen. Größere Gebindeteile werden beim Durchfahren der Werkzeugköpfe von den Ausräum- und Reißzinken zurückgehalten und auf die dort vorgesehenen Reißhaken gepreßt. In Folge wird die Folie vorgeschädigt und kann von den Werkzeugen nachfolgend mit geringerem Kraftaufwand in definierte Größen zerrissen werden.

[0026] Die Winkellage der Ausräum- und Reißzinken ist so gewählt, daß die von den Werkzeugköpfen ergriffene Folie nicht nach oben ausbrechen oder ausweichen kann. Ebenso wird ein unerwünschtes Nachhintenwegdrücken bei entsprechender Bewegung der Werkzeugköpfe vermieden.

[0027] Unter Berücksichtigung der Hauptdrehrichtung sind die seitlichen, d. h. die linken und rechten Zerkleinerungsbereiche bevorzugt. Im Reversierbetrieb wird der mittlere Zerkleinerungsbereich wirksam, welcher bevorzugt zum Aufschließen fester Bahnen und Rollen dient. Im Reversierbetrieb werden auch die Werkzeugköpfe bzw. die Wellen durch die unterhalb der Wellen angebrachten Abstreifzinken von anhaftenden Folien oder Bändern befreit. Die Abstreifzinken können starr, aber auch beweglich und austauschbar befestigt sein. Das abgestreifte Material fällt senkrecht nach unten, so daß die Werkzeugköpfe wieder frei laufen und aggressiv im zu zerkleinernden Material stehen. Die Verschleißsätze bzw. die Form der Werkzeugköpfe ist so optimiert, daß ein unerwünschtes Umwickeln durch die aufgegebenen Materialien verhindert wird bzw. ein Wegrutschen in den mittleren Zerkleinerungsbereich hinein erfolgt, so daß ein Abstreifen mittels der Abstreifzinken möglich ist.

[0028] Dadurch, daß die Abstreifzinken unterhalb der Werkzeugwellen schmaler dimensioniert sind als die seitlich angeordneten Reißzinken, wird ein nahezu kraftaufwandsfreies Vorbeiführen von mitgenommenen Folien und Bändern in der Hauptdrehrichtung gewährleistet.

[0029] Während des Zerkleinerungsvorgangs wird das aufzugebene Folienmaterial stark gewalkt, verformt und gedehnt und damit mechanisch belastet, so daß bei diesem Prozeß das an den Landschaftsfolien anhaftende Organikmaterial weitgehend abgerieselt bzw. abgestreift wird, so daß ein nachfolgendes Absieben in einfacher Weise möglich ist.

[0030] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0031] Hierbei zeigen:

[0032] Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung der Zerkleinerungsvorrichtung insbesondere für Landschaftsfolien;

[0033] Fig. 2 eine Draufsicht mit Teillängsschnitt der Vorrichtung nach Fig. 1;

[0034] Fig. 3 bis 5 Querschnitte der Vorrichtung, jedoch mit veränderten Werkzeugköpfen bzw. unterschiedlichen Verschleißsätzen für die sich radial erstreckenden Arme des Werkzeugträgers;

[0035] Fig. 6 eine Detaildarstellung eines Werkzeugkopfs mit Verschleißsätzen;

[0036] Fig. 7 eine Seitenansicht des Werkzeugs nach Fig. 6;

[0037] Fig. 8 eine weitere Detaildarstellung eines Werkzeugs mit in Hauptdrehrichtung vorgesehenen, teilweise sichelförmigen Aufpanzerungen;

[0038] Fig. 9 einen scheibenförmigen Werkzeugträger mit erkennbaren unterschiedlichen Wirkkreisdurchmessern der Arme; und

[0039] Fig. 10 eine weitere Darstellung eines speziellen Werkzeugkopfes oder Werkzeugträgers mit eingeschweißten oder geschraubten Verschleißsätzen.

[0040] Die Zerkleinerungsvorrichtung 1 gemäß den Figuren umfaßt ein Gehäuse 2 mit im Gehäuse befindlicher linker Zerkleinerungswelle 3 und rechter Zerkleinerungswelle 4. Die Wellen 3 und 4 sind über ein linkes Festlager 5 bzw. ein rechtes Festlager 6 und Kupplungshälften 7 und 8 drehbeweglich fixiert. Auflagebleche 9 und 10 sowie Versteifungs-Auflage- und Rückhaltebleche 11 und 12 bilden die untere Aufnahme für den Aufgabetrichter 46.

[0041] Mit dem Bezugszeichen 13 sind die scheibenförmigen Werkzeugträger versehen. Die Werkzeugträger 13 besitzen Arme bzw. Werkzeugköpfe 14 mit einer vorderen Aufpanzerung 15 und einer hinteren Aufpanzerung 16. Vordere Verschleißsätze sind mit 17/18 und hintere Verschleißsätze mit den Bezugszeichen 19 und 20 versehen. Die unterschiedlich langen Arme führen zu einem hohen Werkzeugkopf 21 bzw. einem tiefen Werkzeugkopf 22. Zwischen den Armen bzw. Werkzeugköpfen 14; 21; 22 sind Rücksprünge bzw. Ausnehmungen 23 vorgesehen. Die Wellen 3, 4 sind durch den Durchbruch 24 im Werkzeugträger 13 geführt. Die Werkzeugträger können mit der Welle z. B. durch Schweißen verbunden werden. Die Verschleißsätze 17 bzw. 19 sind ebenfalls stoffschlüssig, z. B. durch Verschweißen 25 mit dem jeweiligen Werkzeugkopf in Verbindung stehend.

[0042] Ein nicht gezeigtes Getriebe verfügt über eine Getriebewand 26, die mit dem Gehäuse 2 der Zerkleinerungsvorrichtung 1 verbunden ist.

[0043] Ausräum- und Reißzinken 27 sind im unteren Bereich des Aufgabetrichters, und zwar zur Innenseite gerichtet vorgesehen. Die linke Arbeitsdrehrichtung 28 und die rechte Arbeitsdrehrichtung 29 bilden die Hauptdrehrichtung, und zwar zum jeweiligen Seitenbereich des Aufgabetrichters hin gerichtet.

[0044] Die unterschiedlichen Wirkkreise 30, d. h. der Innenwirkkreis, und 31, d. h. der Außenwirkkreis mit sich daraus ergebenden unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten bedingt durch die unterschiedliche Länge der Arme sind in Fig. 9 anhand des Beispiels eines Werkzeugträgersrohteils 32 gezeigt.

[0045] Bezugszeichen 33 verweist auf den gesamten Zerkleinerungsbereich, Bezugszeichen 34 den Bereich der Lagerung und das Bezugszeichen 35 auf die Kupplungsaufnahme sowie Bezugszeichen 36 auf denjenigen Teil der Gehäusewand, welcher mit der Getriebewand 26 in Verbindung steht. Der Zerkleinerungsbereich 33 wiederum ist in einen mittleren Zerkleinerungsbereich 37 sowie einen linken Zerkleinerungsbereich 38 und einen rechten Zerkleinerungsbereich

reich 39 geteilt. Innenwirkkreis und Außenwirkkreis 30/31 ergeben einen Innenwirkkreisdurchmesser 40 bzw. einem Außenwirkkreisdurchmesser 41. Im Bereich der Kupplung ist noch ein linker Kupplungszapfen 42 sowie ein rechter Kupplungszapfen 43 zeichnerisch angedeutet. Die Reißzinken mit Reißhaken 45 sind an einem Aufsatz 44 befestigt.

[0046] Im unteren Bereich der Vorrichtung ist eine Trägerplatte 49 mit zwei darauf befestigten, im wesentlichen senkrecht orientierten Tragbalken 48 vorgesehen. Die Tragbalken 48 dienen der Aufnahme von mehreren Abstreifzinken 47, die zu den Wellen 3 und 4 gerichtet sind.

[0047] Entsprechend der Hauptdrehrichtung 28 und 29 der Wellen 3 und 4 nach außen gerichtet, wird das zu zerkleinernde Material nicht in den mittleren Zerkleinerungsbereich 37 zwischen den Wellen eingezogen, sondern nach außen zur entsprechenden Seitenwand der Aufgabetrichters 46 transportiert. Hierdurch werden aufgewickelte oder gepreßte Kunststoff-Ballen, soweit sie zwischen die Werkzeugköpfe 21 und 22 fallen, aufgerissen und in gewünschter

Weise geteilt. Durch eine unterschiedliche Höhe der Werkzeugköpfe 21 und 22 und den hieraus resultierenden unterschiedlichen Wirkkreisdurchmessern 40 und 41 wird die Wirksamkeit und Aggressivität der Werkzeugköpfe bezüglich des Reißens der aufgegebenen Folie erhöht. Der Aufgabetrichter 46 ist so gestaltet, daß das eingefüllte Material in den gesamten Zerkleinerungsbereich 33 und darin direkt zwischen die Werkzeugköpfe 14 geführt ist. Bedingt durch das Eigengewicht des aufgegebenen Gebindes wird ein ausreichender Druck ausgeübt, so daß zu zerkleinernde Material gegen bzw. zwischen die Werkzeugköpfe 14 gelangt bzw. gedrückt wird, so daß ein Auseinanderreißen der Kunststoff-Ballen und -Rolln mit gleichzeitigem Abtrennen von organischem Material erreicht werden kann.

[0048] In unterer Verlängerung des Aufgabetrichters 46 sind die erwähnten Ausräum- und Reißzinken angeordnet, die je nach Drehrichtung der Werkzeugwellen 3 und 4 entweder als Reißzinken oder als Ausräumzinken fungieren. Die einzelnen Zinken 27 sind zwischen den auf den Zerkleinerungswellen 3 und 4 angebrachten Werkzeugträgern positioniert und haben je nach Anwendungsfall einen Abstand zu diesen im Bereich zwischen im wesentlichen 5 mm und 400 mm.

[0049] Die Reißzinken 27 sind jeweils mit einem oder mehreren Reißhaken 45 versehen, die die von den Werkzeugköpfen 14 gegen die Zinken 27 gepreßte Folien am Durchrutschen hindern. Gleichzeitig wird die Folie aufgerissen und vorgeschädigt dann, wenn die Werkzeugköpfe 14 mit der vor ihnen liegenden Folie den Bereich der Zinken 27 durchfahren. Gleichzeitig ist hierdurch das Einhalten gewünschter Korngrößen gesichert.

[0050] Die unterhalb der Zerkleinerungswellen 3 und 4 vorgesehenen Abstreifzinken 47 sind schmaler als die Ausräum- und Reißzinken 27. Die Abstreifzinken können je nach Anwendungsfall auf dem Tragbalken 48 durch Verschweißen befestigt oder dreh- oder einschenkelbar angeordnet sein.

[0051] Der Tragbalken 48 ist fest mit der Trägerplatte 49 verbunden, die wiederum auswechselbar mit dem Gehäuse 2 in Verbindung steht.

[0052] Die Werkzeugköpfe 14 werden je nach Einsatzfall entsprechend den Fig. 8, 9 oder 10 ausgestaltet und wahlweise mit Aufpanzerungen 15 und 16 oder mit Verschleißsätzen 17 und 19 versehen. Im Fall vorwiegend zu zerkleinernder aufgewickelter oder zu Ballen gepreßter Landschaftsfolien sind Werkzeugköpfe 14 und 21 gemäß den Fig. 8 und 9 bevorzugt.

[0053] Die Position der Ausräum- und Reißzinken wird so gewählt, daß die von den Werkzeugköpfen 14 ergriffene Fo-

lie nicht nach oben ausweichen kann und ein Nachhinterwegrücken ausgeschlossen ist.

[0054] Im Reversierbetrieb, der beispielsweise lastabhängig, zeitabhängig, automatisch oder auch manuell vorgegeben sein kann, wird der mittlere Zerkleinerungsbereich 37 wirksam, welcher bevorzugt dem Aufschließen fester Ballen und Rollen dient. In diesem Reversierbetrieb werden die Werkzeugköpfe 14 durch die unterhalb der Zerkleinerungswellen 3 und 4 angebrachten starren oder beweglichen Abstreifzinken 44 von anhaftenden Folien oder Bändern befreit. Das derart abgestreifte Material kann dann senkrecht nach unten abfallen. Die Werkzeugköpfe stehen dann wieder für den Zerkleinerungsprozeß in der gewünschten Aggressivität zur Verfügung.

[0055] Bei Verwendung von Werkzeugträgern 13 mit Werkzeugköpfen 21 und 22 gemäß den Fig. 8 und 10 können sich Folien, Bänder oder dergleichen Materialien nicht mehr um die Werkzeugköpfe wickeln, sondern werden im Reversierbetrieb von den unterhalb der Zerkleinerungswellen 3 und 4 angeordneten Abstreifzinken 47 von den Werkzeugköpfen 14 und 21 abgestreift. Die Abstreifzinken 47 sind wie erwähnt schmaler als die seitlich angeordneten Ausräum- und Reißzinken ausgebildet, so daß in der Hauptdrehrichtung von den Werkzeugköpfen 14 und 21 durch die Zinken 27 mitgenommene Folien, Bänder oder dergleichen quasi kraftfrei an den Abstreifzinken 47 vorbeigeführt werden können.

[0056] Insgesamt ermöglicht die vorgestellte Zerkleinerungsvorrichtung ein sehr starkes Walken, Verformen und Dehnen der aufgegebenen Folie, so daß durch die derartige Belastung die bei Landschaftsfolien anhaftenden Organismaterialien weitgehend abgerieselt oder abgestreift werden können, so daß nachfolgend ein Absieben möglich ist.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gesamtanordnung
- 2 Gehäuse
- 3 linke Zerkleinerungswelle
- 4 rechte Zerkleinerungswelle
- 5 linkes Festlager
- 6 rechtes Festlager
- 7 linke äußere Kupplungshälfte
- 8 rechte äußere Kupplungshälfte
- 9 linkes Auflageblech
- 10 rechtes Auflageblech
- 11 linkes Versteifungs-Auflage- und Rückhalteblech
- 12 rechtes Versteifungs-Auflage- und Rückhalteblech
- 13 Werkzeugträger
- 14 Werkzeugkopf
- 15 vordere Aufpanzerung
- 16 hintere Aufpanzerung
- 17 vorderer Verschleißsitz
- 18 vorderer Verschleißsitz
- 19 hinterer Verschleißsitz
- 20 hinterer Verschleißsitz
- 21 hoher Werkzeugkopf
- 22 tiefer Werkzeugkopf
- 23 Ausnehmung
- 24 Wellendurchbruch
- 25 Schweißnaht
- 26 Getriebewand
- 27 Ausräum- und Reißzinken
- 28 linke Arbeitsdrehrichtung
- 29 rechte Arbeitsdrehrichtung
- 30 Innenwirkkreis
- 31 Außenwirkkreis
- 32 Werkzeugträgerrohteil

- 33 Zerkleinerungsbereich
- 34 Lagerbereich
- 35 Kupplungsaufnahmebereich
- 36 Gehäusewand
- 37 mittlerer Zerkleinerungsbereich
- 38 linker Zerkleinerungsbereich
- 39 rechter Zerkleinerungsbereich
- 40 Innenwirkkreisdurchmesser
- 41 Außenwirkkreisdurchmesser
- 42 linker Kupplungszapfen
- 43 rechter Kupplungszapfen
- 44 Aufsatz für Reißzinken
- 45 Reißhaken
- 46 Aufgabetrichter
- 47 Abstreifzinken
- 48 Tragbalken
- 49 Trägerplatte

#### Patentansprüche

1. Zerkleinerungsvorrichtung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden, motorisch angetriebenen Wellen, welche im Bodenbereich eines Aufgabetrichters angeordnet sind, wobei an den Wellen umfangsseitig scheibenförmige, gegenseitig versetzte Werkzeugträger zur Aufnahme von Reiß- und Ausräumelementen befestigt sind und die an den Wellen befestigten scheibenförmigen Werkzeugträger sich radial erstreckende Arme mit dazwischen befindlichen Rücksprüngen aufweisen, wobei am radialen Außenende der Arme sich in Wellendrehrichtung erstreckend jeweils Verschleißsätze angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Inneren des Aufgabetrichters im Bereich der durch die Wellenachsen aufgespannten Ebene beidseitig der Wellen mit Werkzeugträgern diesen benachbart und in die Werkzeugträgerabstände eintauchend Ausräum- und Reißzinken, mindestens teilweise mit Reißhaken befestigt sind, wobei durch die Werkzeugträger und die seitlichen Ausräum- und Reißzinken seitliche Zerkleinerungszonen gebildet sind und hierfür die Hauptdrehrichtung der Wellen zum Aufgabetrichter gewählt ist.
2. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die scheibenförmigen Werkzeugträger vorzugsweise vier bis acht gleich beabstandete Arme aufweisen, wobei ein in Hauptdrehrichtung vorderer Verschleißsatz als sichelförmige Aufpanzerung ausgebildet und die Anzahl der Arme entsprechend der gewünschten Fraktion gewählt ist, wobei weniger Arme eine Grobfraktion und eine höhere Anzahl von Armen eine Feinfraktion ergeben.
3. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Wellen Tragbalken zur Aufnahme von Abstreifzinken angeordnet sind, wobei die Tragbalken mit einer auswechselbaren Trägerplatte in Verbindung stehen.
4. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme eine unterschiedliche Länge besitzen, so daß bei Rotation sich ein innerer und ein äußerer Wirkkreis mit unterschiedlicher Umfangsgeschwindigkeit und dadurch verbessertem Reißverhalten der Vorrichtung einstellt.
5. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausräum- und Reißzinken im wesentlichen parallel und gleichmäßig beabstandet so befestigt sind, daß die rotierenden Arme mit Reißelementen in die jeweiligen

Zwischenräume eintauchen.

6. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit vom zu zerkleinernden Material der Abstand der Ausräum- und Reißzinken zu der jeweils benachbarten Welle variierbar ist. 5

7. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Ausräum- und Reißzinken und damit der Abstand der Zinken zu den jeweils in den Zinkenzwischenraum eintauchenden Arme variierbar ist. 10

8. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifzinken eine geringere Breite als die Ausräum- und Reißzinken am unteren Ende des Aufgabetrichters besitzen, so daß in der Hauptdrehrichtung mitgenommene Materialien ohne Kraftaufwand an den Abstreifzinken vorbeiführbar sind. 15

9. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diese als Wechseleinheit zum Einsatz in verschiedenen Zerkleinerern ausgebildet ist. 20

10. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche zum Zerkleinern mit organischen Materialien behafteten Landschaftsfolien, wobei die seitlichen Zerkleinerungsbereiche in der Hauptdrehrichtung aktiv sind und beim Reversierbetrieb der mittlere Zerkleinerungsbereich zwischen den Zerkleinerungswellen dem Aufschließen von in Ballen oder Rollenform vorliegenden Landschaftsfolien dient. 30

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

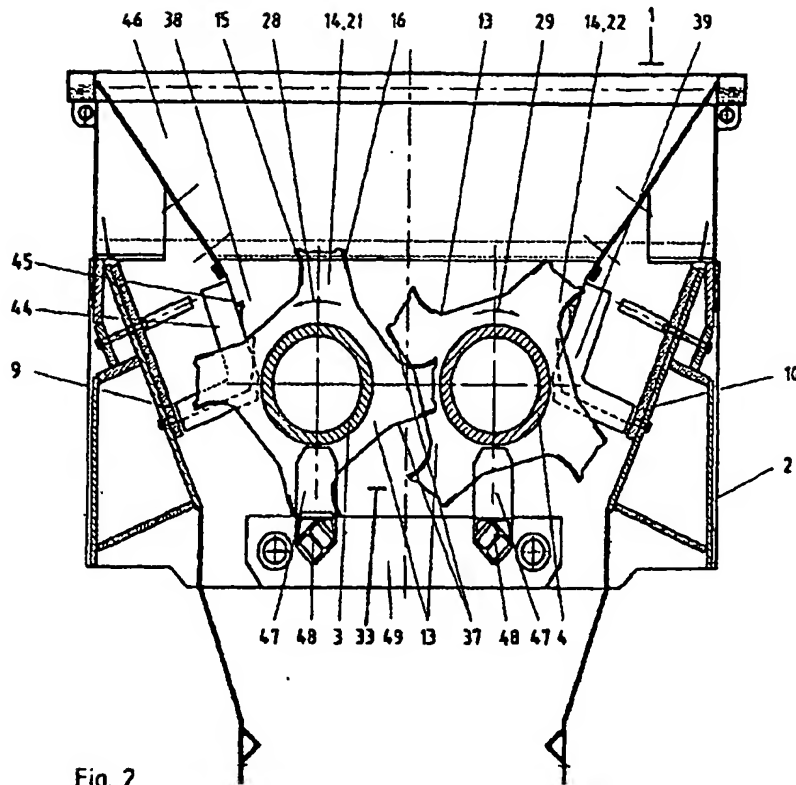


Fig. 2

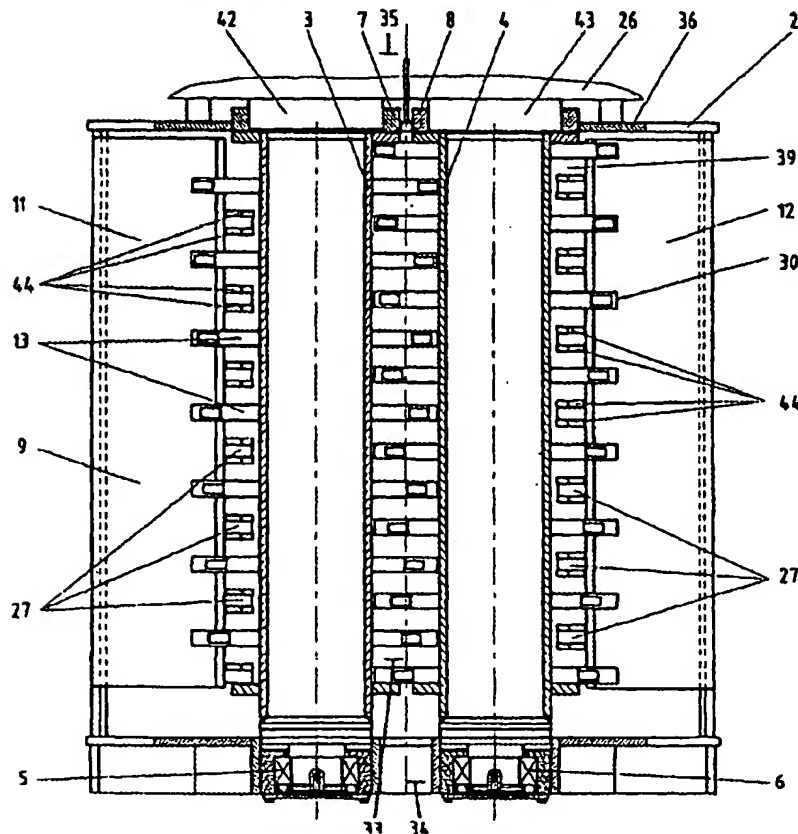




Fig. 3

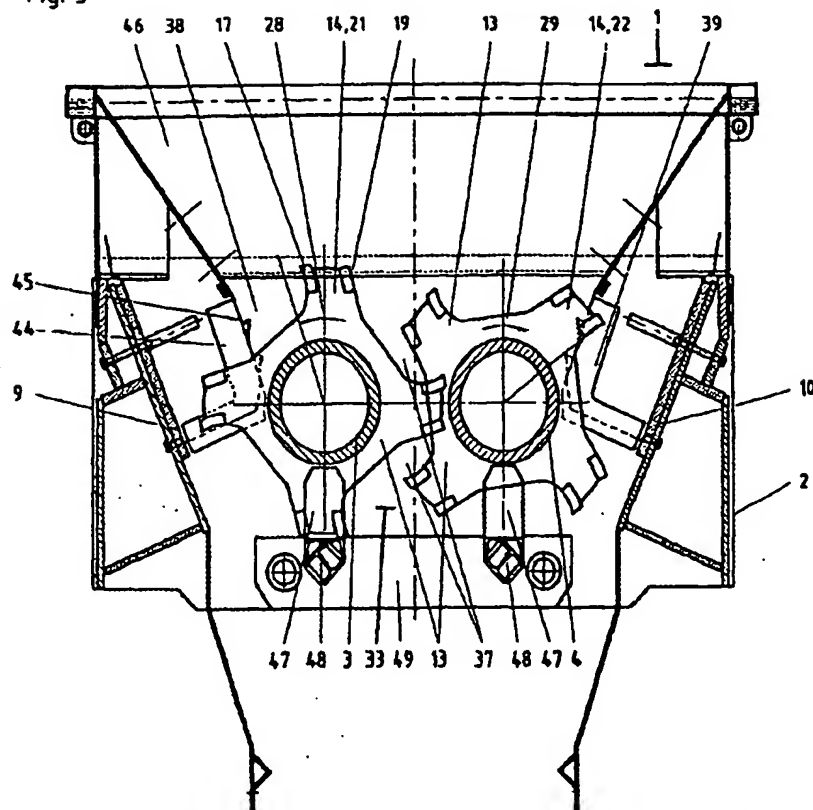


Fig. 4

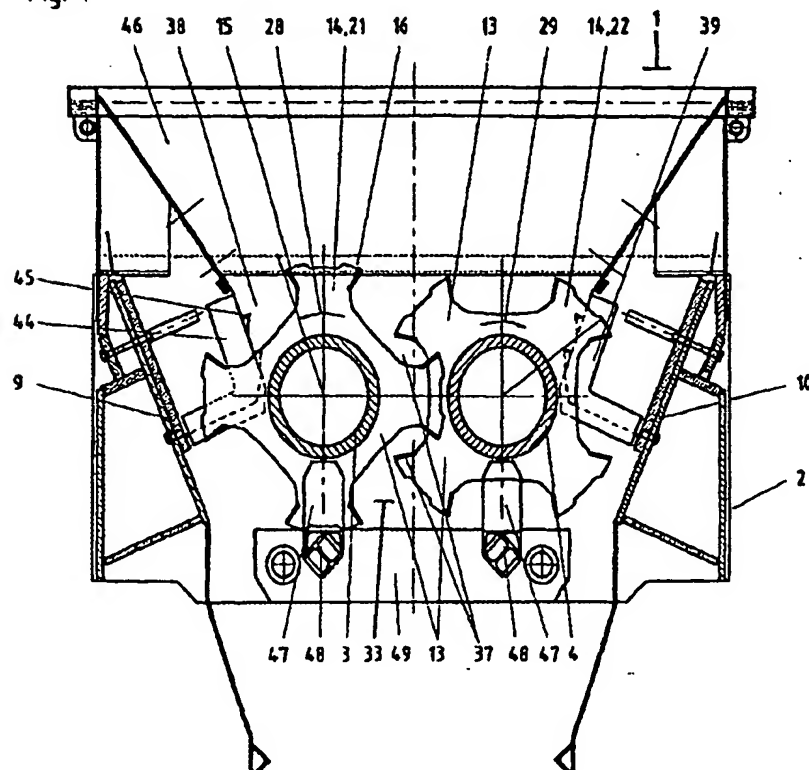
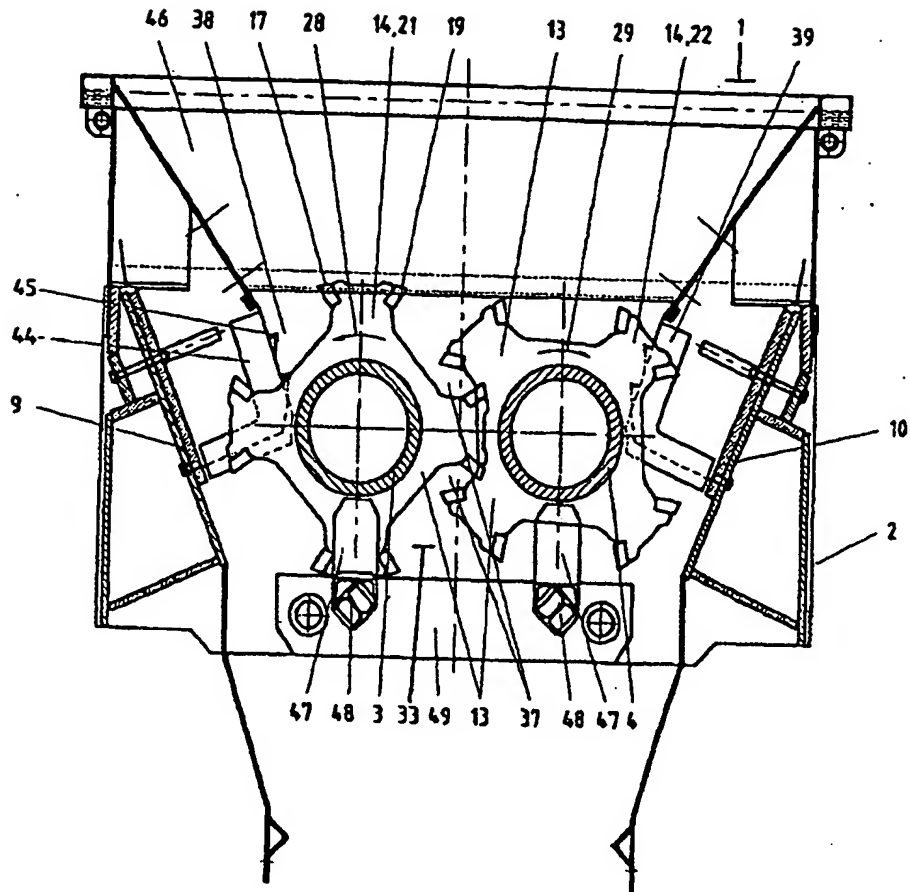


Fig. 5



Werkzeug  
4teilig

Fig. 6

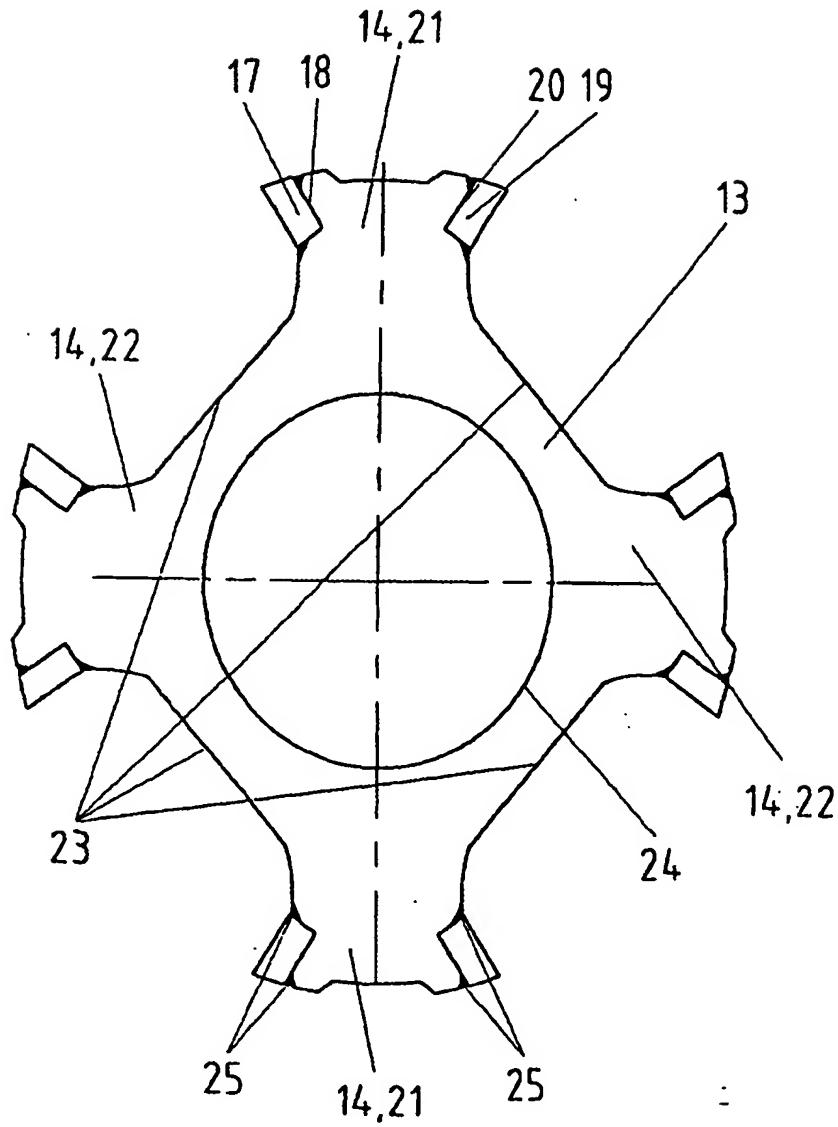
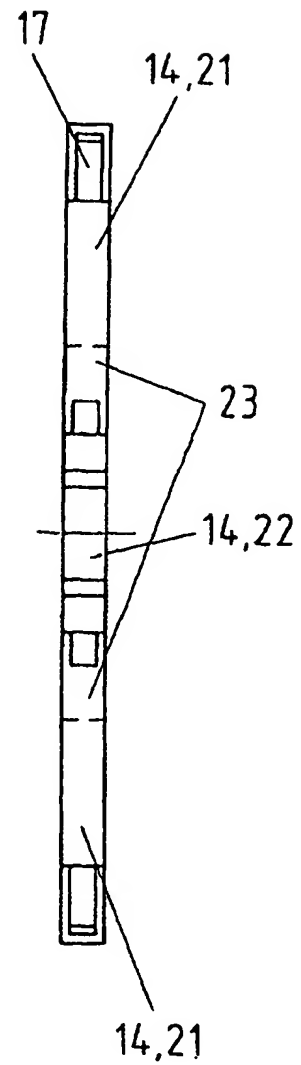


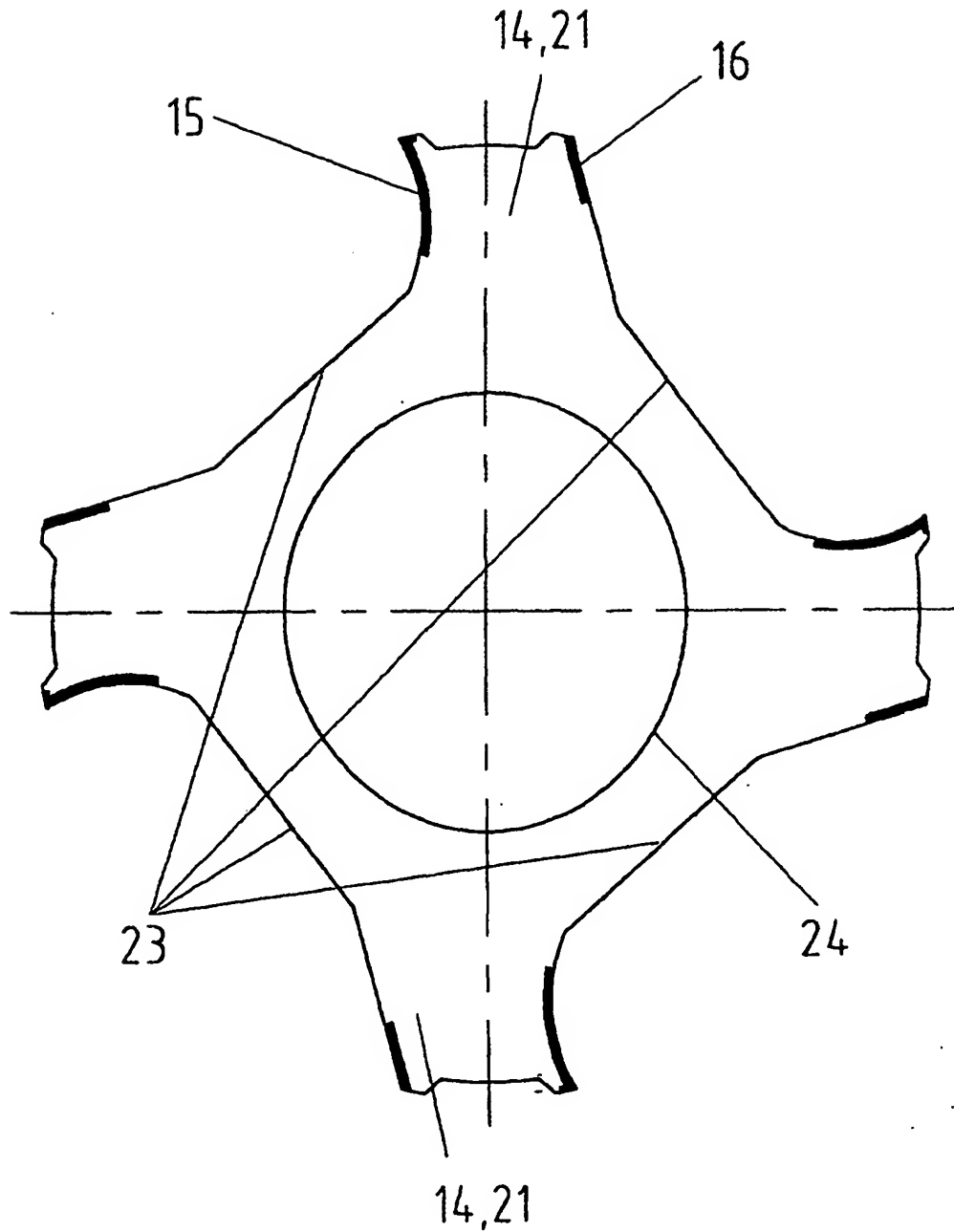
Fig. 7



Werkzeug

4teilig

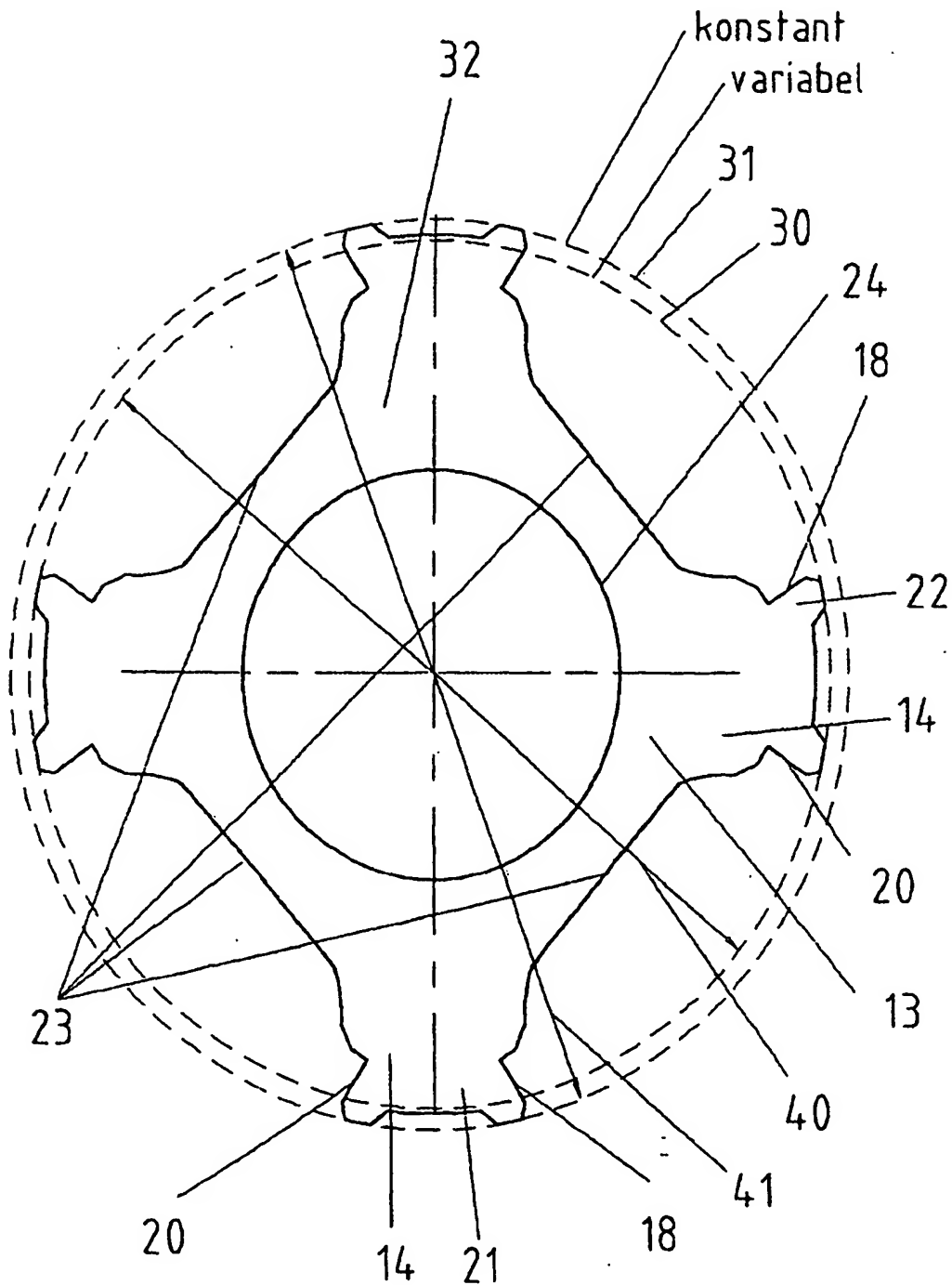
Fig. 8



# Werkzeugträger

## 4teilig

Fig. 9



Werkzeug  
4teilig

Fig. 10

